

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-110562

(P2002-110562A)

(43)公開日 平成14年4月12日 (2002.4.12)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テマコード(参考)

H 01 L 21/205

H 01 L 21/205

4 K 03 0

C 23 C 16/455

C 23 C 16/455

5 F 04 5

H 01 L 21/31

H 01 L 21/31

B

審査請求 未請求 請求項の数3 O.L (全8頁)

(21)出願番号

特願2000-300284(P2000-300284)

(71)出願人 000001122

株式会社日立国際電気

東京都中野区東中野三丁目14番20号

(22)出願日

平成12年9月29日 (2000.9.29)

(72)発明者 花島 建夫

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際  
電気株式会社内

(72)発明者 中村 直人

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際  
電気株式会社内

(74)代理人 100085637

弁理士 梶原 辰也

最終頁に続く

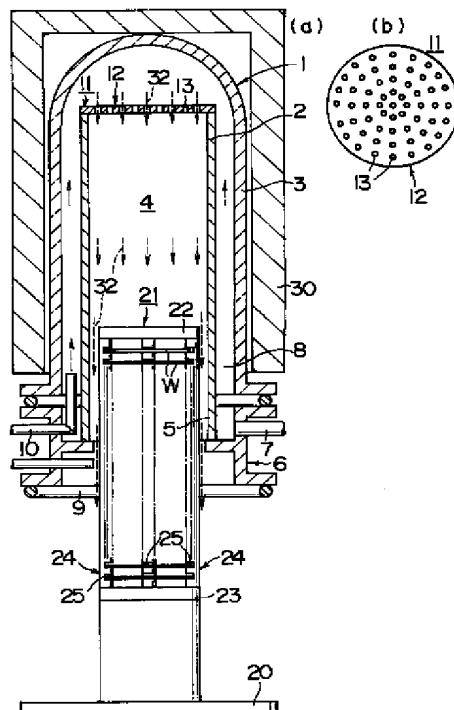
(54)【発明の名称】 半導体製造装置

(57)【要約】

【課題】 处理室開放時の大気等の処理室への侵入を防止する。

【解決手段】 インナチューブ2とアウタチューブ3からなる縦形のプロセスチューブ1を支持したインレットフランジ6の側壁には排気路8に連通した排気管7、インナチューブ2の炉口5に連通した処理ガス導入管9、排気路8に連通したバックバージ用ガス導入管10が挿入されており、インナチューブ2の上端にはバックバージ用ガス32を処理室4内に分散させる分散板11が載置されている。ポート搬入搬出時の処理室開放に際し、バックバージ用ガス導入管10から導入されたバックバージ用ガス32は排気路8を上昇し、分散板11で分散されて処理室4内へ均等に流れ込み、処理室4を流下して炉口5から排出される。

【効果】 バックバージ用ガスが分散板で分散されることで処理室内は確実にバージされるため、処理室内への大気等の侵入を確実に防止できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板を処理するプロセスチューブにおける処理ガスの下流側に前記プロセスチューブの処理室内にバックバージ用ガスを導入するバックバージ用ガス導入管が配設されている半導体製造装置において、前記バックバージ用ガス導入管と前記処理室との間に前記バックバージ用ガスを前記処理室内に分散させる分散板が配設されていることを特徴とする半導体製造装置。

【請求項2】 前記プロセスチューブは互いに同心円に縦形に設置されたインナチューブとアウタチューブとを備えており、前記基板の処理時には前記インナチューブの下方から導入された前記処理ガスが前記インナチューブ内を上方に流れた後に、前記インナチューブと前記アウタチューブとの空間を流下して前記プロセスチューブの外へ排気されるように構成されており、前記分散板は前記インナチューブの上端に配設されていることを特徴とする請求項1に記載の半導体製造装置。

【請求項3】 前記分散板は前記インナチューブ内に前記基板を搬入搬出するポートの上端と接触する突起部を有することを特徴とする請求項1または2に記載の半導体製造装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、半導体製造装置に関し、特に、気密に閉じられた処理室の開放時における大気や異物の処理室への侵入防止技術に係り、例えば、バッチ式縦形ホットウォール形減圧CVD装置を利用して有効なものに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 一般に、半導体集積回路装置（以下、ICという。）の製造方法においては、半導体ウエハ（以下、ウエハという。）に窒化シリコン（Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>）やポリシリコン等のCVD膜を形成するCVD膜形成工程にバッチ式縦形ホットウォール形減圧CVD装置が、広く使用されている。

【0003】 バッチ式縦形ホットウォール形減圧CVD装置（以下、減圧CVD装置という。）は、インナチューブとアウタチューブとが互いに同心円に縦形に設置されてウエハが搬入される処理室を形成したプロセスチューブと、処理室に処理ガスを導入するガス導入口と、処理室を真空排気する排気管と、プロセスチューブの外側に敷設されて処理室を加熱するヒータとを備えており、複数枚のウエハがポートによって垂直方向に整列されて保持された状態で処理室に下端の炉口から搬入され、処理室内に処理ガスがガス導入口から導入されるとともに、ヒータによって処理室が加熱されることにより、ウエハにCVD膜がデポジションされるように構成されている。

【0004】 従来のこの種の減圧CVD装置として、例えば、特開平10-326752号公報に開示されてい

るよう、プロセスチューブの処理ガスの下流側にバックバージ用ガス導入管を配設しておき、処理室の開放時にバックバージ用ガス導入管からバックバージ用ガスを処理室に導入して処理室をバージすることにより、処理室の開放時における大気の処理室への侵入を防止したものがある。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前記した減圧CVD装置においては、プロセスチューブの処理ガス下流側から導入されたバックバージ用ガスの流れに偏りがあることにより、処理室を充分にバージすることができないために、大気が処理室に侵入し、その結果、ウエハでの自然酸化膜厚を充分に低減することができないという問題点がある。

【0006】 本発明の目的は、処理室開放時の大気等の処理室への侵入を防止することができる半導体製造装置を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明に係る半導体製造装置は、基板を処理するプロセスチューブにおける処理ガスの下流側に前記プロセスチューブの処理室内にバックバージ用ガスを導入するバックバージ用ガス導入管が配設されている半導体製造装置において、前記バックバージ用ガス導入管と前記処理室との間に前記バックバージ用ガスを前記処理室内に分散させる分散板が配設されていることを特徴とする。

【0008】 前記した手段によれば、処理室に導入されたバックバージ用ガスが分散板によって分散されることにより、処理室はバックバージ用ガスによって確実にバージされるため、処理室の開放時に大気や異物等が処理室に侵入するのを確実に防止することができる。

## 【0009】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の一実施の形態を図面に即して説明する。

【0010】 本実施の形態において、図1および図2に示されているように、本発明に係る半導体製造装置は減圧CVD装置（バッチ式縦形ホットウォール形減圧CVD装置）として構成されている。

【0011】 すなわち、減圧CVD装置は中心線が垂直になるように縦に配されて固定的に支持された縦形のプロセスチューブ1を備えている。プロセスチューブ1はインナチューブ2とアウタチューブ3とから構成されており、インナチューブ2は炭化シリコン（SiC）が使用されて円筒形状に一体成形され、アウタチューブ3は石英ガラスが使用されて円筒形状に一体成形されている。インナチューブ2は上下両端が開口した円筒形状に形成されており、インナチューブ2の筒中空部はポートによって垂直方向に整列した状態に保持された複数枚のウエハが搬入される処理室4を実質的に形成している。インナチューブ2の下端開口は被処理基板としてのウエ

ハWを出し入れするための炉口5を実質的に構成している。したがって、インナチューブ2の内径は取り扱うウエハWの最大外径よりも大きくなるように設定されている。

【0012】アウタチューブ3は内径がインナチューブ2の外径よりも大きく上端が閉塞し下端が開口した円筒形状に形成されており、インナチューブ2にその外側を取り囲むように同心円に被せられている。インナチューブ2とアウタチューブ3との間の下端部は円形リング形状に形成されたインレットフランジ6によって気密封止されており、インレットフランジ6が減圧CVD装置の機枠に支持されることより、プロセスチューブ1は垂直に据え付けられた状態になっている。

【0013】インレットフランジ6の側壁の上部には処理室4を所定の真空度に真空排気するための排気管7が挿入されており、排気管7の開口はインナチューブ2とアウタチューブ3との間に形成された隙間に連通した状態になっている。インナチューブ2とアウタチューブ3との隙間によって横断面形状が一定幅の円形リング形状に形成された排気路8が構成されている。排気管7はインレットフランジ6に挿入されて排気路8に連通されているため、排気管7は円筒形状の中空体を形成されて垂直に延在した排気路8の最下端部に配置された状態になっている。

【0014】インレットフランジ6の側壁の下部には処理ガスを処理室4に導入するための処理ガス導入管9がインナチューブ2の炉口5に連通するように挿入されており、処理ガス導入管9には原料ガスの供給源やキャリアガスの供給源（いずれも図示しない。）が接続されるようになっている。処理ガス導入管9によって炉口5に導入された処理ガスはインナチューブ2の処理室4内を流通して排気路8を通って排気管7によって排気されることになる。

【0015】本実施の形態において、インレットフランジ6の側壁の上部にはバックバージ用ガスを処理室4に導入するためのバックバージ用ガス導入管10が排気路8に連通するように挿入されており、バックバージ用ガス導入管10にはバックバージ用ガスとしての窒素ガスを供給する窒素ガス供給源（いずれも図示しない。）が接続されるようになっている。バックバージ用ガス導入管10によって炉口5に導入されたバックバージ用ガスは処理ガスの流通経路の下流側である排気路8の下端部を上昇した後に、インナチューブ2の処理室4内を流下して炉口5から処理室4の外部へ排気されるようになっている。

【0016】また、本実施の形態において、バックバージ用ガス導入管10と処理室4との間であるインナチューブ2の上端にはバックバージ用ガスを処理室4内に分散させるための分散板11が載置されて被せ付けられている。図2（b）に詳示されているように、分散板11

はインナチューブ2の外径と等しい円板形状に形成された本体12を備えており、本体12には複数個の流通口13がバックバージ用ガスをインナチューブ2が形成した処理室4全体に分散させるように配置されて厚さ方向に開設されている。

【0017】インレットフランジ6には成膜処理に際して処理室4を閉塞するシールキャップ20が垂直方向下側から当接されるようになっている。シールキャップ20はアウタチューブ3の外径と略等しい円盤形状に形成されており、プロセスチューブ1の外部に垂直に設備されたエレベータ（図示せず）によって垂直方向に昇降されるように構成されている。シールキャップ20の中心線上には被処理基板としてのウエハWを保持するためのポート21が垂直に立脚されて支持されている。

【0018】ポート21は上側端板22および下側端板23と、両端板22、23間に架設されて垂直に配設された複数本の保持部材24とを備えており、各保持部材24には多数条の保持溝25が長手方向に等間隔に配されて互いに同一平面内において開口するように刻設されている。そして、ポート21は各保持部材24の保持溝25間にウエハWを挿入されることにより、複数枚のウエハWを水平にかつ互いに中心を揃えた状態に整列させて保持するようになっている。

【0019】アウタチューブ3の外部にはプロセスチューブ1内を加熱するためのヒータユニット30が、アウタチューブ3の周囲を包囲するよう同心円に設置されており、ヒータユニット30はプロセスチューブ1内を全体にわたって均一または所定の温度分布に加熱するよう構成されている。ヒータユニット30は減圧CVD装置の機枠（図示せず）に支持されることにより垂直に据え付けられた状態になっている。

【0020】次に、前記構成に係る減圧CVD装置の作用をウエハに窒化シリコンのCVD膜が形成される場合を例にして説明する。

【0021】図1に示されているように、成膜処理に際して、複数枚のウエハWを整列保持したポート21はシールキャップ20の上にウエハW群が並んだ方向が垂直になる状態で載置され、エレベータによって差し上げられてインナチューブ2の炉口5から処理室4に搬入されて行き、シールキャップ20に支持されたままの状態で処理室4に存置される。この状態で、シールキャップ20は処理室4を気密に閉じた状態になる。

【0022】処理室4がシールキャップ20によって気密に閉じられた状態で、プロセスチューブ1の内部が所定の真空度（数百Pa以下）に排気管7によって真空排気され、ヒータユニット30によって所定の温度（約760°C）に加熱されると、図1に示されているように、処理ガスとしての原料ガス31が処理室4に処理ガス導入管9によって所定の流量供給される。Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>のCVD膜をデポジションする場合には原料ガス31として

は、例えば、 $\text{SiH}_2\text{Cl}_2$  と  $\text{NH}_3$  とが処理室4に導入される。

【0023】導入された原料ガス31はインナチューブ2の処理室4を上昇し、上端の分散板11の流通口13からインナチューブ2とアウタチューブ3との隙間によって形成された排気路8に流出し、続いて、排気管7から排気される。原料ガス31は処理室4を通過する際にウエハWの表面に接触する。この接触による原料ガス31のCVD反応により、ウエハWの表面には $\text{Si}_3\text{N}_4$ のCVD膜が堆積(デポジション)する。

【0024】 $\text{Si}_3\text{N}_4$ のCVD膜が所望の堆積膜厚だけデポジションされる予め設定された処理時間が経過すると、アフタバージステップが実施される。すなわち、成膜ステップが終了すると、処理室4に対する原料ガス31の供給が停止され、処理ガス導入管9から不活性ガスとしての窒素ガスの供給が開始される。この際、排気管7による排気は継続される。これにより、処理室4の内部の雰囲気が窒素ガスによってバージされるため、処理室4に残留している未反応ガス等が排出される。

【0025】アフタバージが終了すると、大気戻しステップが実施される。すなわち、アフタバージステップが終了すると、排気管7による排気が停止され、処理ガス導入管9による窒素ガスの供給は継続される。これにより、処理室4の内圧が上昇されて、大気圧に戻される。

【0026】大気戻しステップが終了すると、ポートアンドローディング(ポート搬出)ステップが実施される。この際、バックバージが実施される。すなわち、図2に示されているように、処理室4に対する処理ガス導入管9による窒素ガスの供給が停止されるとともに、バックバージ用ガス導入管10によるバックバージ用ガス32の供給が開始され、シールキャップ20がポートエレベータによって下降され、ポート21が処理室4から搬出される。

【0027】図2に示されているように、バックバージ用ガス導入管10から吹き出されたバックバージ用ガス32は排気路8を上昇し、アウタチューブ3の上端部に形成された四球面形状の天井面に案内されて分散板11に導かれる。分散板11に達したバックバージ用ガス32は全体に均等に分散されて各流通口13から処理室4の内部へ全体に均等に流れ込み、処理室4を流下して炉口5から排出される。このようにしてバックバージ用ガス32が炉口5から排出されているため、炉口5が開かれているにもかかわらず、処理室4の内部への大気や異物の侵入は防止される。この際、処理室4に導入されるバックバージ用ガス32が分散板11によって全体に均等に分散されることにより、処理室4の内部は濁り領域を形成することなくバックバージ用ガス32によって確実にバージされるため、処理室4の内部への大気や異物の侵入はより一層確実に防止される。

【0028】ポートアンドローディングステップが終了す

ると、ポート21から成膜処理済みのウエハWを取り出すためのウエハディスチャージステップが実行される。この際、シャッタ(図示せず)がインレットフランジ6の下端面にシール状態に当接されて処理室4が閉じられ、処理室4が減圧排気されつつ不活性ガスとしての窒素ガスが供給される。

【0029】ウエハディスチャージステップが終了すると、ポートローディング(ポート搬入)ステップが実行される。この際も、バックバージが前述したと同様の作動によって実施される。このバックバージによってポートローディング時の処理室4の内部への大気や異物の侵入は確実に防止される。

【0030】以降、前述した作用が繰り返されることにより、減圧CVD装置によってウエハWがバッチ処理されて行く。

【0031】前記実施の形態によれば、次の効果が得られる。

【0032】1) 処理室の開放時にバックバージ用ガスを排気路に導入するとともに、導入したバックバージ用ガスを分散板によって分散させて処理室全体に均等に流通させることにより、濁り領域を形成することなく処理室をバックバージ用ガスによって均一にバージすることができるため、処理室への大気や異物の侵入を確実に防止することができる。

【0033】2) 処理室の開放時における大気や異物の侵入を確実に防止することにより、侵入した大気によるウエハの自然酸化膜厚の増加等を抑制することができ、また、異物のウエハへの再付着や金属汚染等の弊害の発生を防止することができる。

【0034】3) ウエハの自然酸化膜厚の増加や異物のウエハへの再付着や金属汚染等の弊害の発生を未然に防止することにより、ICの製造方法における歩留りを高めることができるとともに、ICの品質並びに信頼性を高めることができます。

【0035】図3および図4は本発明の他の実施の形態である減圧CVD装置を示している。

【0036】本実施の形態が前記実施の形態と異なる点は、分散板11Aの本体12の下端面にポート21の上側端板22に突合する突起部14が複数本突設されている点である。

【0037】本実施の形態によれば、図3に示されているように、成膜処理に際して、分散板11Aの突起部14がポート21の上側端板22に突合することにより、分散板11Aがインナチューブ2の上端から持ち上げられた状態になるため、処理ガスとしての原料ガス31を処理室4から排気路7に排出させ易くすることができる。

【0038】図5および図6は本発明の別の他の実施の形態である減圧CVD装置を示している。

【0039】本実施の形態が前記実施の形態と異なる点

は、分散板11Bがバックパージ用ガス導入管10と処理室4との間である排気路8の途中に配設されている点である。すなわち、分散板11Bは図6(b)に示されているように排気路8の断面形状に対応する円形リング形状に形成された本体12Bを備えており、本体12Bの内周辺部には円弧形状の流通口13Bが複数の本体12Bの内周辺部に周方向に等間隔に開設されている。

【0040】本実施の形態によれば、分散板11Bが排気路8の途中に配設されているため、成膜処理に際して原料ガス31を処理室4から排気路7に排出し易くすることができる。

【0041】なお、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々に変更が可能であることはいうまでもない。

【0042】例えば、分散板はインナチューブ2の上端や排気路8の途中に配設するに限らず、バックパージ用ガス導入管10と処理室4との間に配設すればよい。すなわち、本発明はプロセスチューブがインナチューブとアウタチューブとの二重構造に構成されたものに適用するに限らず、プロセスチューブがアウタチューブによって構成されたものにも適用することができる。

【0043】バックパージ用ガスとしては窒素ガスを使用するに限らず、アルゴンガスやヘリウムガス等の不活性ガスを使用してもよい。

【0044】成膜処理はSi<sub>3</sub>N<sub>4</sub>のCVD膜を形成する処理に限らず、ポリシリコンや酸化シリコン等の他のCVD膜を形成する成膜処理であってもよい。。

【0045】本発明は減圧CVD装置に限らず、酸化処理や拡散だけでなくイオン打ち込み後のキャリア活性化や平坦化のためのリフロー等にも使用されるバッチ式縦形ホットウォール形拡散装置等の半導体製造装置全般に適用することができる。

【0046】前記実施の形態ではウエハに処理が施される場合について説明したが、被処理基板はホトマスクや

プリント配線基板、液晶パネル、コンパクトディスクおよび磁気ディスク等であってもよい。

【0047】

【発明の効果】処理室の開放時にバックパージ用ガスを排気路に導入するとともに、導入したバックパージ用ガスを分散板によって分散させて処理室全体に均等に流通させることにより、濁み領域を形成することなく処理室をバックパージ用ガスによって均一にパージすることができるため、処理室への大気や異物の侵入を確実に防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態である減圧CVD装置を示す一部省略正面断面図である。

【図2】(a)はバックパージ時を示す一部省略正面断面図、(b)は分散板を示す平面図である。

【図3】本発明の他の実施の形態である減圧CVD装置を示す一部省略正面断面図である。

【図4】そのバックパージ時を示す一部省略正面断面図である。

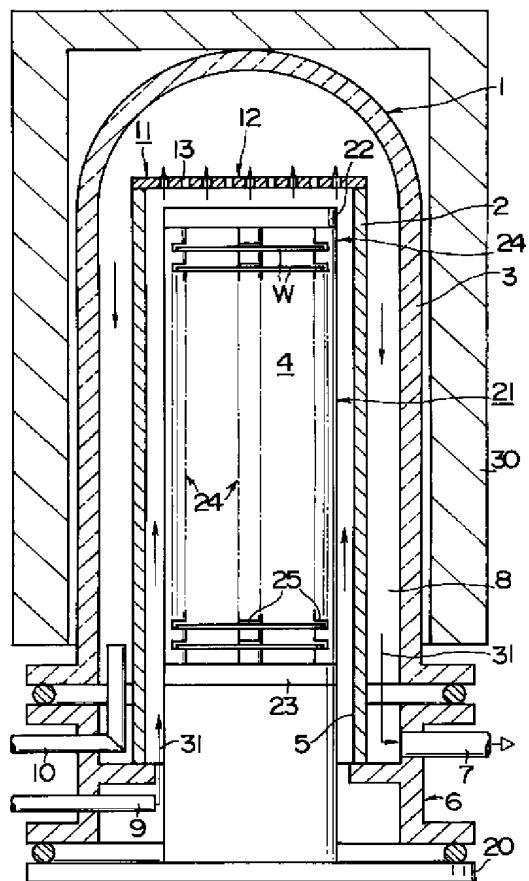
【図5】本発明の別の他の実施の形態である減圧CVD装置を示す一部省略正面断面図である。

【図6】(a)はバックパージ時を示す一部省略正面断面図、(b)は分散板を示す平面図である。

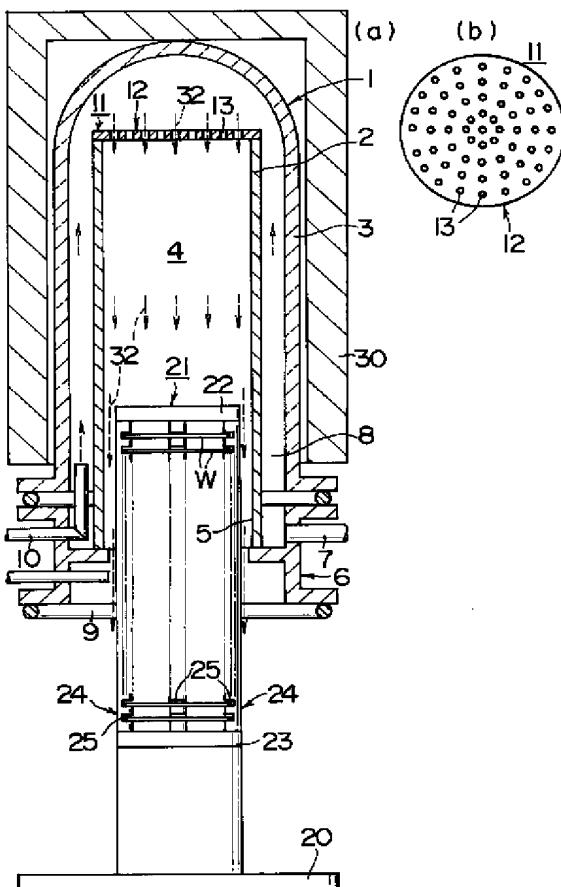
【符号の説明】

W…ウエハ(被処理基板)、1…プロセスチューブ、2…インナチューブ、3…アウタチューブ、4…処理室、5…炉口、6…インレットフランジ、7…排気管、8…排気路、9…処理ガス導入管、10…バックパージ用ガス導入管、11、11A、11B…分散板、12、12B…本体、13、13B…流通口、14…突起部、20…シールキャップ、21…ポート、22、23…端板、24…保持部材、25…保持溝、30…ヒータユニット、31…原料ガス(処理ガス)、32…窒素ガス(バックパージ用ガス)。

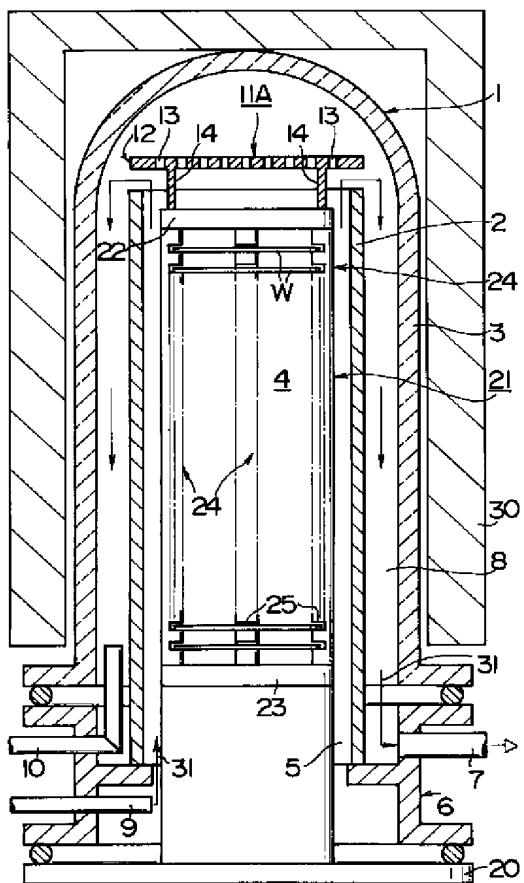
【図1】



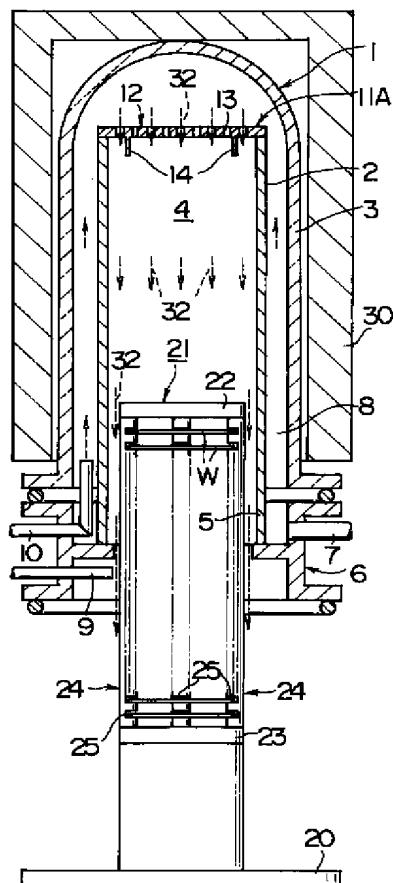
【図2】



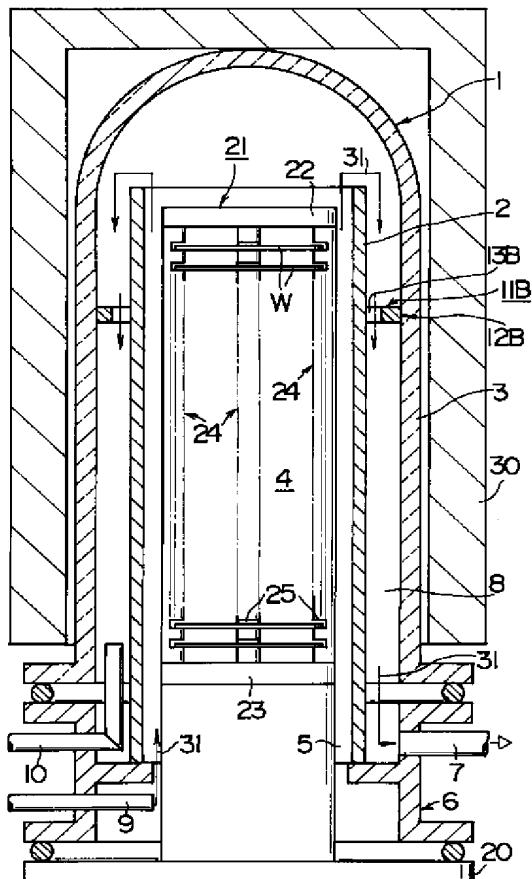
【図3】



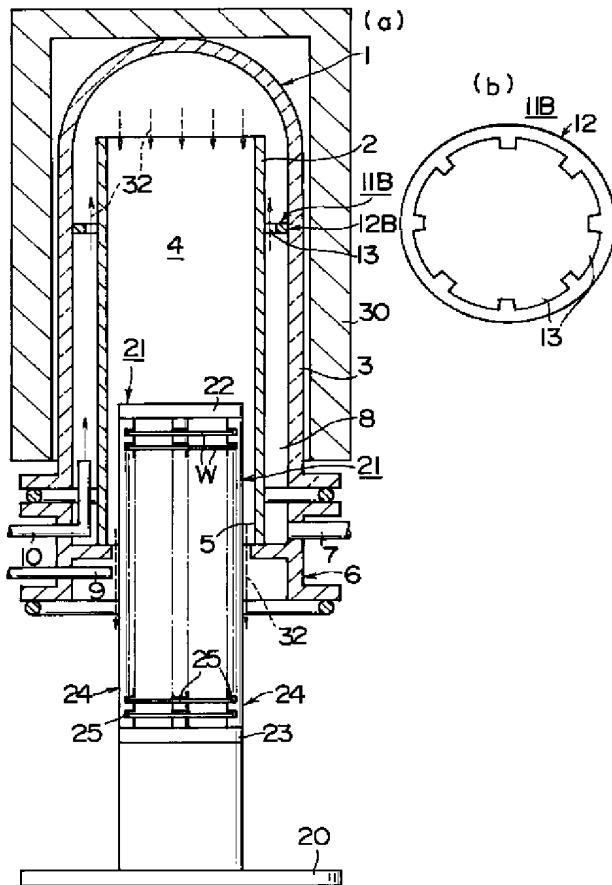
【図4】



【図5】



【図6】



## フロントページの続き

(72)発明者 佐藤 武敏

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際  
電気株式会社内

F ターム(参考) 4K030 AA03 AA13 AA18 BA29 BA40  
BA44 CA04 CA12 EA05 EA11  
FA10 KA04 KA05 KA09  
5F045 AA06 AB03 AB33 AC05 AC12  
AC15 AD11 AE21 BB14 BB15  
DP19 DQ05 EB12 EC02 EC05  
EF05 EN02

**PAT-NO:** JP02002110562A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 2002110562 A  
**TITLE:** SEMICONDUCTOR MANUFACTURING APPARATUS  
**PUBN-DATE:** April 12, 2002

**INVENTOR-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
HANASHIMA, TAKEO	N/A
NAKAMURA, NAOTO	N/A
SATO, TAKETOSHI	N/A

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
HITACHI KOKUSAI ELECTRIC INC	N/A

**APPL-NO:** JP2000300284

**APPL-DATE:** September 29, 2000

**INT-CL (IPC):** H01L021/205 , C23C016/455 ,  
H01L021/31

**ABSTRACT:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the atmosphere, etc., from entering a processing chamber when opening it.

SOLUTION: In a semiconductor manufacturing

apparatus, there are inserted into the sidewall of an inlet flange 6 for supporting a vertical process tube 1 comprising an inner and outer tubes 2, 3, an exhaust pipe 7 communicated with an exhaust passage 8; a process-gas introducing pipe 9 communicated with a throat 5 of the inner tube 2; and a back-purge-gas introducing pipe 10 communicated with the exhaust passage 8. There is mounted on the upper end of the inner tube 2 a distributing plate 11 for distributing a back-purge gas 32 in a processing chamber 4. In the cases of opening the processing chamber when carrying a boat into/out of the processing chamber, after raising through the exhaust passage 8 the back-purge gas 32 introduced from the back-purge-gas introducing pipe 10, it is made to flow uniformly into the processing chamber 4 by the distribution of the distributing plate 10 to flow down in the processing chamber 4 and exhaust it from the throat 5. Since the back-purge gas is distributed by the distributing plate to purge surely the inside of the processing chamber, the atmosphere, etc., can be prevented surely from penetrating the processing chamber.

COPYRIGHT: (C)2002, JPO